台灣檬果重要蟲害現況分析及防治策略

張瑞璋[1]、陳保良[1]、邱安隆[1,2]

摘要

檬果為台灣重要經濟果樹，栽培期間從開花至結果期，易受多種害蟲為害，其中以薊馬、葉蟬及東方果實蠅等為主，可造成早期落花、落果及果實劣化，影響果實品質及產量甚鉅，為降低害蟲族群數量、減少蟲害發生及提升農民用藥技術，防檢局積極推動作物蟲害綜合管理，包括疫情監測、田間衛生、使用套袋或誘引資材、推動用藥紀錄並掌握用藥時機及農民組訓等措施，避免農藥殘留過量，確保果品安全，提升我國檬果產業之競爭力。

關鍵詞：檬果、蟲害、防治、整合性管理。

前言

檬果係屬熱帶果樹，在台灣主要分布於屏東、高雄及台南等地區，依 98 年農業統計年報資料顯示栽培面積達 17,130 公頃，產量 140,290 公噸，外銷量 4,538 公噸，產值約達 984 萬美元以上。台灣位處亞熱帶地區，氣候高溫多濕，作物全年可生長，相對也適合蟲害之發生與蔓延，如檬果之蟲害有紀錄者共計 86 種，其中薊馬類 (小黃薊馬 *Scirtothrips dosalis* Hood，腹鉤薊馬 *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood，花薊馬 *Thrips hawaiiensis* (Morgan))、葉蟬類 (檬果褐葉蟬 *Idioscopus nitidulus* (Walker)，檬果綠葉蟬 *I. clypealis* (Lethierry)) 及東方果實蠅 (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) 等，為檬果生產期的重要害蟲 (石等, 2010；楊等, 1999)，檬果從開花至小果期常遭薊馬及葉蟬之侵襲，果實成熟期則受東方果實蠅之為害，因此防治工作不可疏忽，且檬果之開花結果期長，若逢高溫或乾旱期，小型昆蟲為害猖獗，農民噴藥頻繁，極易造成果實上農藥殘留。由於農藥具有方便使用及防治效果顯著等優點，深受農民的喜愛，多年來亦為農民在蟲害防治策略上首選之措施，惟近年來由於消費者對食品安全、生態及環保之要求日益提升，如何合理適時使用農藥防治主要害蟲，將是檬果栽培的重要關鍵技術。從生產管理者角度來看，為有效防止蟲害的發生及符合農產品安全的原則，須採行包括應用物理、化學或天然資材等方法之整合性管理，目前動植物防疫檢疫局 (簡稱防檢局) 刻正結

[1] 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局植物防疫組組長、科長、技正。台灣 台北市。
[2] 通訊作者，電子郵件：anlong@mail.baphiq.gov.tw；傳真機：(02)23431473。

合各試驗改良場所共同推行作物蟲害綜合管理等方法防治檬果蟲害，以達到農藥減量的目的，並符合消費者的要求，讓檬果產業朝永續經營的目標邁進。

檬果重要蟲害種類現況分析

為害檬果害蟲種類繁多，且族群密度高，該些害蟲倘未能及時加以適當防治，常造成不結果或結果不良，甚至大量落果而無收成。一般而言，檬果從開花至結果期為害蟲之防治適期，因檬果非屬蜜源植物，其授粉須靠麗蠅等昆蟲為媒介，而在檬果上核准登記之藥劑多為非選擇性殺蟲劑，對麗蠅毒性強，因此噴藥防治害蟲時，亦須考量不能影響其他有益昆蟲而危及其授粉結果。近幾年，薊馬、葉蟬及東方果實蠅等重要害蟲 (石等, 2010) 為害檬果日趨嚴重，且氣候持續高溫，也間接提供促進該些害蟲大發生的條件，尤其薊馬及葉蟬為檬果開花期最重要的害蟲，嚴重影響檬果收成，故深受農民及農政機關的關注，針對上述重要害蟲之現況分述如下：

一、薊馬 (Thrips)

為害檬果的薊馬種類包括小黃薊馬 (亦稱姬黃薊馬 *S. dosalis*)、腹鉤薊馬 (*R. cruentatus*) 及花薊馬 (*T. hawaiiensis*) (楊等，1999)，其中又以小黃薊馬發生最為普遍，其主要發生於檬果的新梢、花穗及幼果，尤其檬果植株抽新梢時會誘集周邊寄主植物上的薊馬前來取食與產卵，此時如不加以防治，薊馬數量會急遽增加，進而為害花穗與小果，造成果實龜裂及疤痕 (圖 1)，影響檬果結果及果實品質。另外，因小黃薊馬體型小，喜躲藏在檬果花穗、幼果果蒂處及新葉葉脈附近刺吸為害，初期不易察覺，待被害狀出現時，往往為時已晚難以防治，故在謝花後應特別注意小黃薊馬的防治工作。再者，據台南區農業改良場 (簡稱台南場) 研究人員指出，部分農友防治薊馬成效不佳，其原因應包括藥劑殘效期不長或無法殺滅薊馬的卵，惟農友如能準確掌握疫情、且適時施用不同作用機制之藥劑，仍可有效控制薊馬之為害。如屏東地區檬果的主要花期在 12 月底至隔年 1 月底，由於 98 年 1 至 3 月降雨量少，農友疏於防治檬果害蟲，致使 2 月底至 3 月初檬果薊馬數量急劇上升，導致檬果產量及品質受影響。99 年本局監測薊馬密度資料，依據農業試驗所 (簡稱農試所) 研究結果顯示在 0.1 公頃吊掛 10 張黃色黏板，薊馬每週蟲口數量平均達 40 隻即需進行防治，防檢局亦適時發布警報提醒農友施用核准登記之藥劑，如 10% 克凡派水懸劑或 4.95% 芬普尼水懸劑進行防治，其防治成效良好。

二、葉蟬 (Leafhoppers)

檬果葉蟬包括檬果褐葉蟬 (*I. nitidulus*) 及檬果綠葉蟬 (*I. clypealis*) ，為檬果花期及新梢期最重要的害蟲，主要發生於每年 12 月至翌年 3 月 (石等, 2010; 楊等, 1999)，成蟲產卵於幼嫩葉脈中肋或花梗內，並聚集於花穗或嫩葉吸取汁液，導致花穗枯萎，花蕾脫落，引起落花、落果或幼葉畸形，影響花芽之形成及結果率，若蟲有群集性及趨光性，集中於葉背脫皮或羽化，受到刺激時會爬行或跳躍飛離現場，另成蟲及若蟲排泄物亦可誘發煤煙病，污染植株或果實，影響光合作用。防治得當

與否與收成好壞有密切關係，防治方法包括防治適期使用核准登記的藥劑，適當剪除枝條，保持良好的通風及充足的日照，可收事半功倍之效，另必要時可與種植荔枝或龍眼之附近鄰園實施共同防治葉蟬等，以降低害蟲的密度及其為害。再者，葉蟬危害植株的徵狀有時與缺乏養份、或與病害引發的黃化或壞疽等徵狀相似，或與葉蟎取食植株葉片所產生的白色斑點或條斑極為相似，均容易讓農友誤判，進而錯失防治時機 (石等, 2010)。除此，農試所應用動物組研究人員於 2009 年發現二點小綠葉蟬可危害新梢、幼葉及花期 (石等, 2010)。

三、東方果實蠅 (Oriental fruit fly)

東方果實蠅為雜食性害蟲，具遷移性，且分散能力極強，為果樹最重要的害蟲之一，年繁殖 8 至 9 世代，加上國內果樹普遍使用產期調節技術生產，致該害蠅幾乎全年都會發生，尤以 5 至 10 月為高峰期，個別地區族群密度之高峰與當地果樹結果期有密切關係 (楊等, 1999)。雌蟲產卵於成熟果皮內嵌入組織中，孵化後幼蟲蛀蝕果肉引起果實腐爛及落果，熟齡幼蟲爬出被害果並潛入土中化蛹，至羽化後鑽出土中蛻變成蟲，繼續為害作物 (楊等, 1999)。目前防檢局已協調地方政府配合區域性共同防治工作，訂定轄區防治目標及組訓農民，並協請果農共同配合落實清園、懸掛誘殺資材、黃色黏紙及果實套袋等工作，以發揮整體最大的防治效果。

檬果蟲害防治策略：建構綜合管理防疫體系

所謂綜合管理 (Integrated Pest Management, 簡稱 IPM) 屬一符合經濟水準之防治策略，其定義為利用多元化防治方法控制害物族群，使其低於經濟為害水準之下而減少作物損失，並配合正確農藥使用而達到生產高品質作物及其附屬品之目的，同時兼顧公眾健康、保護環境及有益生物之作物管理方法 (黃等, 2008; 楊等, 2000; U. S. Environmental Protection Agency, 2010)。基於此原則，欲降低檬果蟲害的發生，防檢局爰訂定適當的防治策略並落實推動檬果綜合管理工作，其相關策略包括 (1) 疫情監測以獲得最新疫情並啟動防疫機制；(2) 組訓農民以建立農民清園觀念及提升栽培管理技術；(3) 採用果實套袋與使用誘引資材以保護果實免受害蟲為害；(4) 推動合理用藥採掌握施藥時機並使用不同作用機制農藥。在此簡要分述如下：

一、疫情監測：加強疫情監測及落實預警工作

為能充分掌握田間疫情發生情形，防檢局委請農試所、台南場及高雄區農業改良場 (簡稱高雄場) 之專家組成團隊，以分工方式共同執行薊馬及東方果實蠅密度之監測，監測自 12 月開始進行至隔年 4 月，於台南縣玉井鄉、南化鄉、屏東縣枋寮鄉、長治鄉及新埤鄉設立 80 個監測點，每 1 至 2 週監測調查乙次。除定期監測及通報調查資料外，遇有即時疫情，則請接獲通報單位立即回報防檢局，經試驗改良場所研判後，適時發布警報並啟動防治工作。另外防檢局也補助地方縣市政

府設置疫情管理員及地方農會設置疫情調查員，機動性在轄區內協助疫情監測工作。

二、組訓農民：建立農民清園觀念及提升栽培管理技術

一般果園防治蟲害的基本要件，即對栽植園區於果實採收後進行徹底清園，此項管理措施包括清除落果及其他植株殘體，可減少害蟲存活的棲息處所，以降低下一季果樹生長期感染害蟲的機率，例如東方果實蠅主要為害作物包括檬果、蓮霧、番石榴、柑橘、楊桃及釋迦等多種果樹，當果園的果實採收後，落果若未及時清除，殘存於果實內東方果實蠅的卵孵化後，將繼續為害作物。另徹底清園亦可降低害蟲發生機會，直接減少農藥使用次數，達到農藥減量目的。另一種有效的防治方法是改變栽培環境，即在清園後，適時的對園區及經修剪後的檬果植株實施噴灑農藥，該果園內的害蟲應會大幅減少，惟相鄰田區宜採大面積共同防治，以提高防治效果。對於上述工作，防檢局每年均補助地方政府辦理蟲害防治講習及座談會，並由農試所、台南場及高雄場等試驗單位提供技術協助，另防檢局與台南場及高雄場共同協助地方政府落實推動檬果蟲害整合性防治工作，以有效控制疫情。

三、果實保護措施：採用果實套袋與使用誘引資材

作物蟲害防治一般以預防為重，其中以套袋為最簡單有效的方法，當果實約拇指至雞蛋大時，於前一日或當日先徹底施用藥劑一次，經風乾後再行套袋 (圖 2)，同時注意套袋之袋口與果梗須密合，以防止東方果實蠅及薊馬等害蟲的為害 (王等, 2010)。目前本局已委請農委會所屬 7 個改良場及香蕉研究所彙編檬果、水蜜桃、葡萄、梨、蓮霧、番荔枝及香蕉等作物的果實套袋方式，於 100 年透過各試驗改良場所舉辦的講習會，將彙編資料發送給農友參考使用。有關東方果實蠅防治工作，除目前採行套袋之外，亦可懸掛誘殺器 (圖 3) 進行誘殺；另防檢局積極結合農委會所屬試驗改良場所推行東方果實蠅區域性共同防治 (洪及李, 2008)，希望經由懸掛含毒甲基丁香油大量誘殺東方果實蠅雄蟲，達到壓制其族群數量的目標 (王等, 2010)，惟本項技術應全面實施，以達到共同防治的效果。此外，果實蠅屬小型昆蟲，都有其偏好之顏色，利用果實蠅偏好黃色黏板或噴膠，或噴施含毒蛋白質水解物於果園四週或懸掛於果園內，也可達到誘殺果實蠅的效果。故利用黏紙或黏板除可進行防治害蟲功效外，亦可進行害蟲族群偵測，藉以達到早期預警及早期防治之效果。

四、推動合理用藥：掌握施藥時機並使用不同作用機制農藥

99 年台南場及高雄場刻正辦理檬果病蟲害防治示範工作，從農民角度考量，研發省時省力省成本的田間操作程序有其必要性，依作物關鍵病蟲害發生及其防治時期、田間管理標準作業流程，示範觀摩會執行成效及成本效益等四部分，撰寫檬

果病蟲害整合性防治技術手冊或折頁，提供果農參考使用。政府近年推動優質外銷供果園，均規定果農須填寫用藥紀錄 (圖 4)，除供用藥查核外，亦可供試驗改良場所技術專家依紀錄簿給予用藥指導，以引導農民合理輪用不同作用機制藥劑並適時施用農藥。對於農民進行病蟲害管理工作時，各試驗單位持續宣導使用已核准登記的藥劑，惟施藥時仍應遵守安全採收期之規定，以生產安全高品質的果實。我國近年來越來越重視農產品外銷，而外銷農產品除需克服檢疫病蟲害的貿易障礙外，農產品的農藥殘留也是能否成果外銷的關鍵點，故外銷供果園田間用藥須謹慎使用，以免因農藥檢驗不符合貿易國之農藥殘留標準而影響外銷，例如日本於 95 年推動農藥殘留檢驗正面表列之新制度，其農藥殘留標準明顯較舊制之規範嚴格，檬果為我國輸日之重要農產品之一，果農若未妥善處理用藥問題，將衝擊我國檬果在日本市場之佔有率。防檢局為協助檬果果農使用農藥能符合日本農藥殘留標準，特別整理輸日檬果等果樹病蟲害防治用藥參考基準，置於網站上供各界參考 (http://www.baphiq.gov.tw/welcome/welcome.htm)，列出我國核准登記之藥劑種類，及我國與日本的農藥殘留標準，其中亦提供對於擬生產輸日檬果之用藥種類給農民參考，目前在農委會所屬各相關機關的通力合作下，96 年起至 99 年台灣均能符合進口國農藥殘留檢驗標準，使檬果能順利外銷至日本等國家。

結論及展望

綜合管理的目標是將專家學者所研究的成果與農友田間實作經驗相結合，而達到對生產者有利潤、讓消費者吃的安心及對環境生態上能保持永續，惟如何將理論與實務配合將是防疫單位未來努力的目標。另對於農友而言，建立「預防勝於治療」是蟲害管理首先應有的基本認知，在田間進行實際操作時，可應用不同的蟲害防治法達到此成效 (U. S. Environmental Protection Agency, 2010)，如維持田間衛生、套袋、吊掛含毒蛋白質水解物或黏紙及適時適量噴施農藥等。至於防治蟲害觀念上的建立，可藉由參加果樹蟲害管理講習會或座談會 (圖 5)，讓專業人員對農民進行講課及意見交流，建立農民正確用藥的觀念，將有助於提升農民正確的購藥與用藥的新觀念。

展望未來，研究不同蟲害生活史與族群動態，減少施藥次數以避免抗藥性害蟲的產生，開發與應用非農藥防治資材等，均為未來推展作物蟲害綜合管理的基石。尤其欲生產符合安全用藥之高品質果品，果園應遵循良好農業作業規範 (Good Agricultural Practice, GAP)，由源頭管理開始進行，落實田間栽培管理措施，於適當的時機噴施核准登記之藥劑並進行套袋，確實將田間施藥等資料登記在管理記錄簿，供技術輔導人員進行用藥輔導，藉以提升果品品質並建構品牌，俾利該項產品的內外銷及其永續發展。

引用文獻

王清玲、余志儒、盧秋通、林鳳琪、石憲宗。2010。物理資材及誘引劑。第 96-150 頁。作物蟲害非農藥防治資材。行政院農業委員會農業試驗所特刊第 142 號。台中。183 頁。

石憲宗、林鳳琪、王清玲、邱一中。2010。檬果葉蟬生態及防治。農業試驗所技術服務 82: 14-18。

行政院農業委員會統計室。2010。農業生產：檬果種植面積及產量，第 85 頁，農業統計年報。行政院農業委員會。台北。352 頁。

洪裕堂、李木川。2008。瓜果實蠅綜合防治國際研討會紀要。動植物防疫檢疫季刊 18: 13-15。

黃鴻章、黃振文、謝廷芳。2008。作物有機栽培之病害管理技術。第 248-264 頁。永續農業之植物病害管理。國立中興大學。台中。319 頁。

楊秀珠、吳育郎、黃裕銘、鄭慶生。1999。檬果綜合管理。台灣省農業藥物毒物試驗所。台中。248 頁。

楊秀珠。2000。桃綜合管理。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。台中。277 頁。

U. S. Environmental Protection Agency。2010。Integrated Pest Management (IPM) Principles。(http://www.epa.gov/opp00001/factsheets/ipm.htm)

The important pests of mango and their control strategies in Taiwan

Ruey-Jang Chang[1], Pao-Liang Chen[1] and An-Long Chiou[1,2]

Abstract

Mango is an economically important fruit crop in Taiwan, however, the crop was devastated by several pests from flowering to fruiting during growing season, losses caused by early dropping of flower and fruit, and deteriorated of fruit has been tremendous. The important pests including thrips, leafhoppers and oriental fruit fly, could affect both quality and quantity of the fruit. Aiming to prevent the damage caused by mango pests, the Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine (BAPHIQ) launched an integrated pest management (IPM) program. The strategies of the IPM program contain decrease pest population by using monitoring technique in combination with pesticide spraying and poisoned baits, eradication of initial source of pest population by field sanitation, protection fruit from pest infestation by bagging, and training farmers on how to use pesticides properly and safely, and keep records of each application. The objectives of the IPM program are not to avoid unnecessary pesticide residues but also to increase the safety of the fruit and improve the competitiveness of mango production in Taiwan.

Key words: Mango, Pest, Control, Integrated pest management.

1. Respectively, Director, Section chief and Specialist, Plant Protection Division, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Taipei, Taiwan, ROC
2. Corresponding author, e-mail: anlong@mail.baphiq.gov.tw; Fax: (02)23431473.

圖 1. 檬果幼果期受薊馬為害使果蒂部表面產生粗糙疤痕。

圖 2. 檬果果實均需早期進行田間套袋以防病蟲害。

圖 3. 檬果果園內懸掛含毒蛋白質水解物防治東方果實蠅。

圖 4. 優質供果園管理記錄簿詳填農藥使用種類。

圖 5. 舉辦作物疫病蟲害防治講習會。